



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی قزوین

# طراحی مدل تشخیص وضعیت ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در افراد مشکوک به بیماری: کاربرد یادگیری ماشین

استاد مشاور:  
اکرم شاهرخی  
سجاد شفیع خانی

استاد راهنما:  
دکتر سیما رفیعی

دانشجو:  
خانم فاطمه گرجی

شهریور - ۱۳۹۹



## بیان مسئله و مقدمه

✓ پاندمی کووید-۱۹ ابتدا در چین به نام بیماری مرموز تنفسی مطرح شد و سپس توسط سازمان بهداشت جهانی به نام کووید-۱۹ نامگذاری گردید.

✓ کووید-۱۹ ناشی از یک کروناویروس نوظهور SARS-CoV-2 با منشا خفاش است که قبلاً در انسان گزارش نشده است.

✓ از علایم شایع کووید-۱۹ می توان به تب بالا، سرفه های خشک، بدن درد، خستگی، از دست دادن حس بویایی و سردرد اشاره کرد. درگیری های قلبی (میوکاردیت) و اختلالات دستگاه گوارشی و کاهش عملکرد کلیوی از دیگر عوارض این بیماری تلقی می شوند.

✓ تعداد بیماران مبتلا به کووید-۱۹ و تعداد بیماران فوت شده تا تاریخ ۳۱ آگوست ۲۰۲۰، به ترتیب ۲۵،۱۱۸،۶۸۹ و ۸۴۴،۳۱۲ نفر گزارش شده است.



## بیان مسئله و مقدمه

✓ به طور کلی هوش مصنوعی توانسته است در ۶ حیطه ی مختلف به محققان در موضوع COVID-19 کمک کند (۱) ارایه ی هشدارهای اولیه، (۲) ردیابی و پیش بینی، (۳) آنالیز داده ها، (۴) تشخیص و پیش آگهی، (۵) معالجه و مراقبت و (۶) کنترل اجتماعی.

✓ مدل های هوش مصنوعی که با هزینه های کمی طراحی میگردند میتوانند پیش بینی های دقیقی از شیوع بیماری های عفونی داشته باشند و توسط نظام بهداشت و سلامت مورد استفاده قرار گیرند.

✓ در حال حاضر ابزارهای تشخیصی COVID-۱۹ تست های RT-PCR و اسکن CT یا رادیولوژی قفسه ی سینه است که دارای محدودیت هایی نظیر زمان انتظار، خطا و نیاز به تکرار آزمایش، عدم بروز علائم بالینی در ریه ها در مراحل اولیه ی بروز بیماری و هزینه های بالای آزمایشات می باشد.



## جمع بندی و نتیجه گیری بیان مسئله

در این مطالعه قصد داریم با استفاده از دیتای ثبت شده از افراد مشکوک به COVID-19 تماس گیرنده با مرکز مشاوره تلفنی ۱۱۵ کرونا و افراد مراجعه کننده به مرکز بهداشت شهید بلندیان برای دادن تست جهت آموزش مدل AI استفاده کنیم تا ابزاری برای پیش بینی وضعیت سلامت یا بیماری COVID-19 در بیماران طراحی کنیم. با استفاده از این ابزار میتوان یک غربالگری اولیه انجام داد و با توجه به کمبود امکانات بیمارستانی تنها بیمارانی که وضعیت حاد دارند را به بخش های درمانی ارجاع داد.



مقدمه

سابقه تحقیق

مواد و روش ها

نتایج و بحث

نتیجه گیری

پیشنهادهات



## مروری بر مطالعات و متون گذشته

| محققین                 | سال  | یافته ها   |
|------------------------|------|--|
| فرزاد فیروزی و همکاران | ۱۳۹۸ | نتایج این مطالعه نشان داد که تکنیک های یادگیری ماشین می توانند در تشخیص بیماری مزمن کلیوی اثرگذار باشند و می تواند امور مربوط به تشخیص و درمان این بیماران را تسهیل کند و احتمال بهبودی افراد را بالا برد. از نکات دیگری که این مطالعه بر روی آن تاکید کرد، دقیق تر و کم هزینه تر بودن تکنیک های یادگیری ماشین نسبت به سایر مدل های ارائه شده بود. |
| مجتبی شهابی و همکاران  | ۱۳۹۴ | نتایج این مطالعه نشان داد که روش پیشنهادی قادر است علاوه بر صرفه هزینه کمتر و قابلیت دسترسی آسان تر در شناسایی بیماری کبد چرب غیر الکلی، نحوه ی تشخیص بیماری و شرایط هر سطح از بیماری را در قالب مجموعه قوانینی برای تشخیص بیماری برای پزشکان تعیین نماید.   |
| میثم جهانی و همکاران   | ۱۳۹۵ | نتایج این مطالعه نشان داد که مدل های شبکه های عصبی در مقایسه با مدل رگرسیون از میزان خطای کمتری در تشخیص بیماری بر اساس متغیرهای فردی و سبک زندگی برخوردارند. یافته های این مطالعه در برنامه های غربالگری و تشخیص به موقع بیماری دیابت کمک شایانی خواهد کرد.   |



مقدمه

سابقه تحقیق

مواد و روش ها

نتایج و بحث

نتیجه گیری

پیشنهادهات



## مروری بر مطالعات و متون گذشته

| محققین                  | سال  | یافته ها  |
|-------------------------|------|---|
| کریستینا منی و همکاران  | ۲۰۲۰ | در نتیجه این مطالعه یک الگوریتم برای شناسایی بیماران مشکوک توسط اپلیکیشن طراحی شد که با دادن علایم فرد، شانس بیمار بودن افراد را تخمین می زد. |
| سلستین ایوندی و همکاران | ۲۰۲۰ | این مطالعه نشان داد که ارتباط مثبتی بین جنسیت بیماران و مرگ بیماران وجود دارد و همچنین بیان کرد اکثر بیماران سن بین ۲۰ تا ۷۰ سال داشتند.      |
| فنگ و همکاران           | ۲۰۲۰ | در این مطالعه بیان شد که تب در ۱۰۰٪ بیماران وجود داشته و جزو اولین علایم کووید-۱۹ است.  |



مقدمه

مروری بر منابع

مواد و روش ها

نتایج و بحث

نتیجه گیری

پیشنهادات

## اهداف پژوهش

هدف کلی:

طراحی مدل تشخیص وضعیت ابتلا به بیماری کووید-۱۹ در افراد مشکوک به بیماری



## اهداف پژوهش

### اهداف اختصاصی:

- ۱- ارائه ی یک مدل هوش مصنوعی برای پیش بینی وضعیت بیماران مشکوک به COVID-19 براساس علائم بالینی و ویژگی های دموگرافیک
- ۲- تعیین دقت و حساسیت مدل هوش مصنوعی برای کلاس بندی افراد مشکوک به COVID-19 براساس علائم بالینی و ویژگی های دموگرافیک
- ۳- تعیین ارتباط میان علائم بالینی و ویژگی های دموگرافیک در بیماران مبتلا به COVID-19 و افراد سالم براساس داده های جمع آوری شده





## فرضیات پژوهش یا سوالات پژوهشی

- ۱- آیا مدل هوش مصنوعی می تواند وضعیت بیماران مشکوک به COVID-19 را پیش بینی کند؟
- ۲- دقت مدل هوش مصنوعی برای کلاس بندی افراد مشکوک به COVID-19 براساس علائم بالینی و ویژگی های دموگرافیک چقدر است؟
- ۳- حساسیت مدل هوش مصنوعی برای کلاس بندی افراد مشکوک به COVID-19 براساس علائم بالینی و ویژگی های دموگرافیک چقدر است؟
- ۴- میان علائم بالینی و ویژگی های دموگرافیک بیماران مشکوک به COVID-19 و ابتلا به این بیماری ارتباط معنادار وجود دارد.

## مواد و روش کار

### نوع مطالعه:

پژوهش از نظر زمانی، مقطعی و گذشته نگر خواهد بود و از آنجایی که بر اساس نتایج پژوهش می توان به غربالگری اولیه افراد مشکوک پرداخت ، ماهیت پژوهش نیز کاربردی است.

## جامعه مورد مطالعه و روش نمونه گیری:

**جامعه مورد مطالعه** تماس گیرندگان با مرکز مشاوره تلفنی ۱۱۵ کرونا و افراد مراجعه کننده به مرکز بهداشت شهید بلندیان است که از آنها تست کرونا گرفته شده را در بر می گیرد. با توجه به اینکه بازدهی و دقت پیش بینی مدل های هوش مصنوعی و الگوریتم های یادگیری ماشین با افزایش تعداد نمونه های ثبت شده، افزایش می یابد لذا در این مطالعه با الگو قرار دادن مطالعات مشابه، تعداد ۱۰۰۰ نمونه (فرد تماس گیرنده با مرکز مشاوره تلفنی ۱۱۵ کرونا و افراد مراجعه کننده به مرکز بهداشت شهید بلندیان) را در نظر میگیریم.

**شیوه نمونه گیری** به صورت تصادفی خواهد بود. معیارهای ورود افراد به مطالعه دارا بودن علائم مشکوک به کرونا که به مرکز شهید بلندیان جهت انجام تست کرونا ارجاع شده باشند می باشد.

## ابزار جمع آوری داده ها:

داده های ثبت شده در واحد تریاژ شامل پاسخ مثبت یا منفی به هر یک از ۱۸ مورد ذیل است: (۱) تب (۲) لرز (۳) گلودرد (۴) آبریزش بینی (۵) سرفه (۶) نفس نفس زدن (۷) تنگی نفس (۸) ضعف و بیحالی (۹) بدن درد (۱۰) سر درد (۱۱) اسهال (۱۲) تهوع و استفراغ (۱۳) سطح هوشیاری (۱۴) فقدان حس بویایی و چشایی (۱۵) سابقه مصرف دارویی (۱۶) سابقه ی بیماری (۱۷) سابقه ی مواجهه با بیماریان کرونا (۱۸) سابقه ی سفر داخلی یا خارجی.

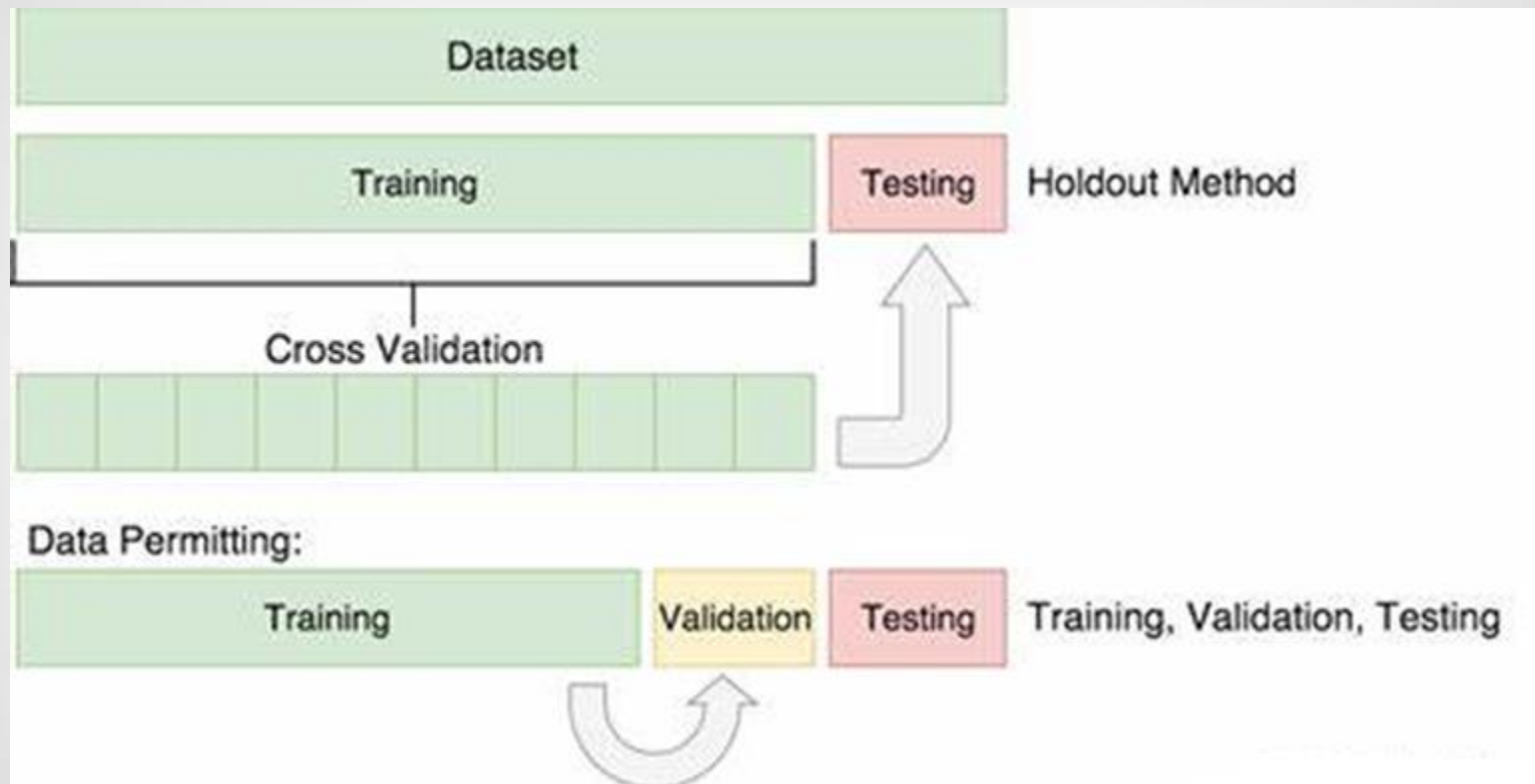
## روش جمع آوری و تجزیه و تحلیل داده ها:

طراحی مدل در محیط نرم افزار MATLAB 2019a انجام میشود و تخمین پارامتر مدل با الگوریتم های بهینه سازی نظیر الگوریتم ژنتیک انجام میشود. پس از کالیبره کردن مدل با دیتای گروه آموزش به تست و اعتبارسنجی مدل میپردازیم و در صورتی که خطای مربوط به ارزیابی و اعتبارسنجی مدل در حد قابل قبول نبود (خطای کمتر از ۱۰ درصد قابل قبول است)، آموزش مدل را تکرار میکنیم تا زمانی که مدل با کمترین میزان خطا طراحی گردد. پس از آموزش مدل و دست یابی به مدل پارامتریز شده میتوان همبستگی بین فاکتورهای مختلف ورودی مدل با فاکتور خروجی مدل را سنجید و موثرترین فاکتورهای ورودی در تعیین وضعیت مثبت یا منفی شدن تست کرونا را پیش بینی کرد. در گام بعدی یک رابط گرافیکی طراحی میکنیم تا کاربران بتوانند با ثبت فاکتورهای مختلف ورودی، به پیش بینی وضعیت تست کرونا بپردازند. رابط گرافیکی این مطالعه میتواند به عنوان یک ابزار غربالگری اولیه، در کوتاه ترین زمان و با صرف کمترین هزینه وضعیت سلامت یا بیماری فرد را پیش بینی کند و جهت ارجاع فرد به واحدهای درمانی کمک کند.

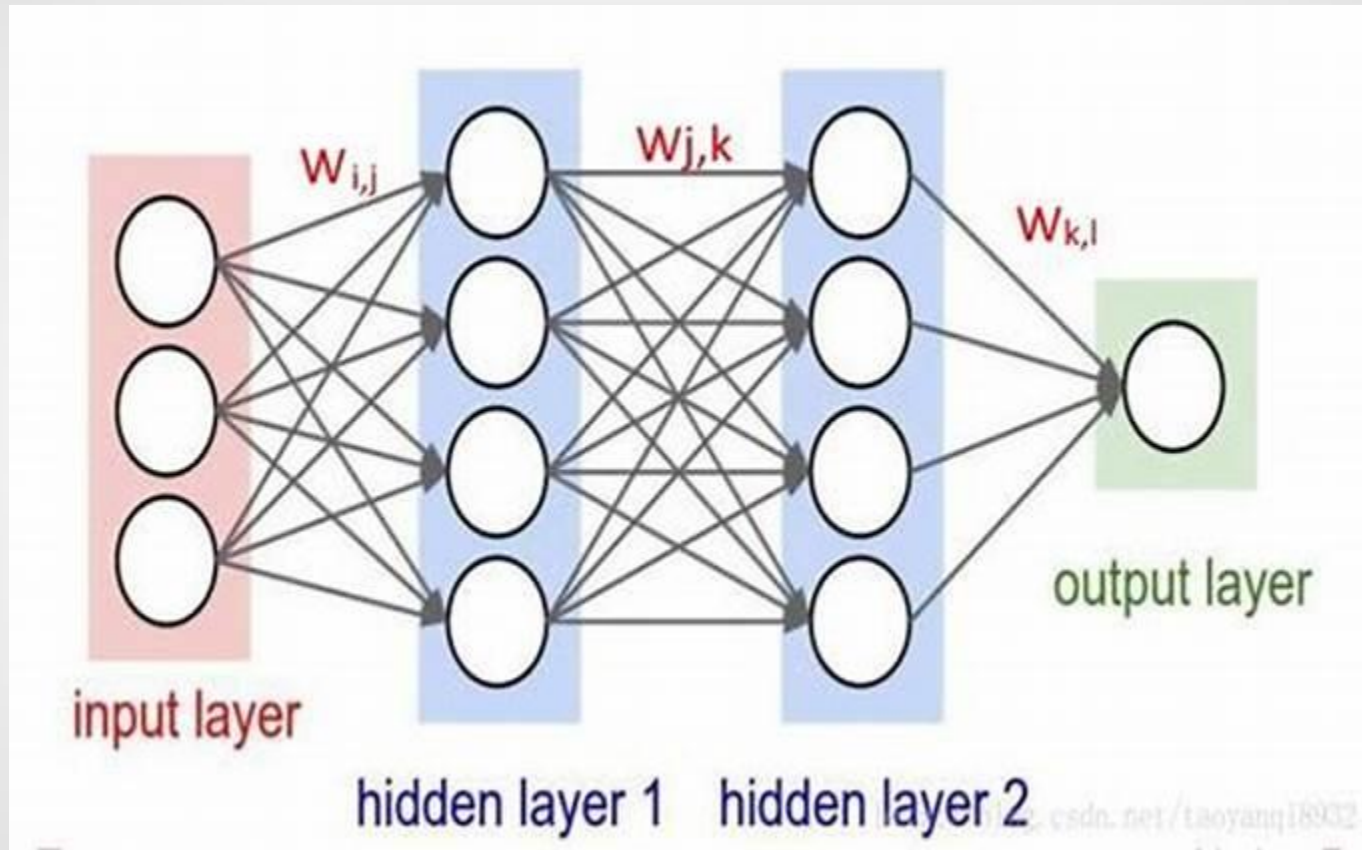
## فلوچارت گام های طراحی مدل AI برای غربالگری افراد مشکوک به COVID-19



# روش Leave one out cross validation (LOOCV)

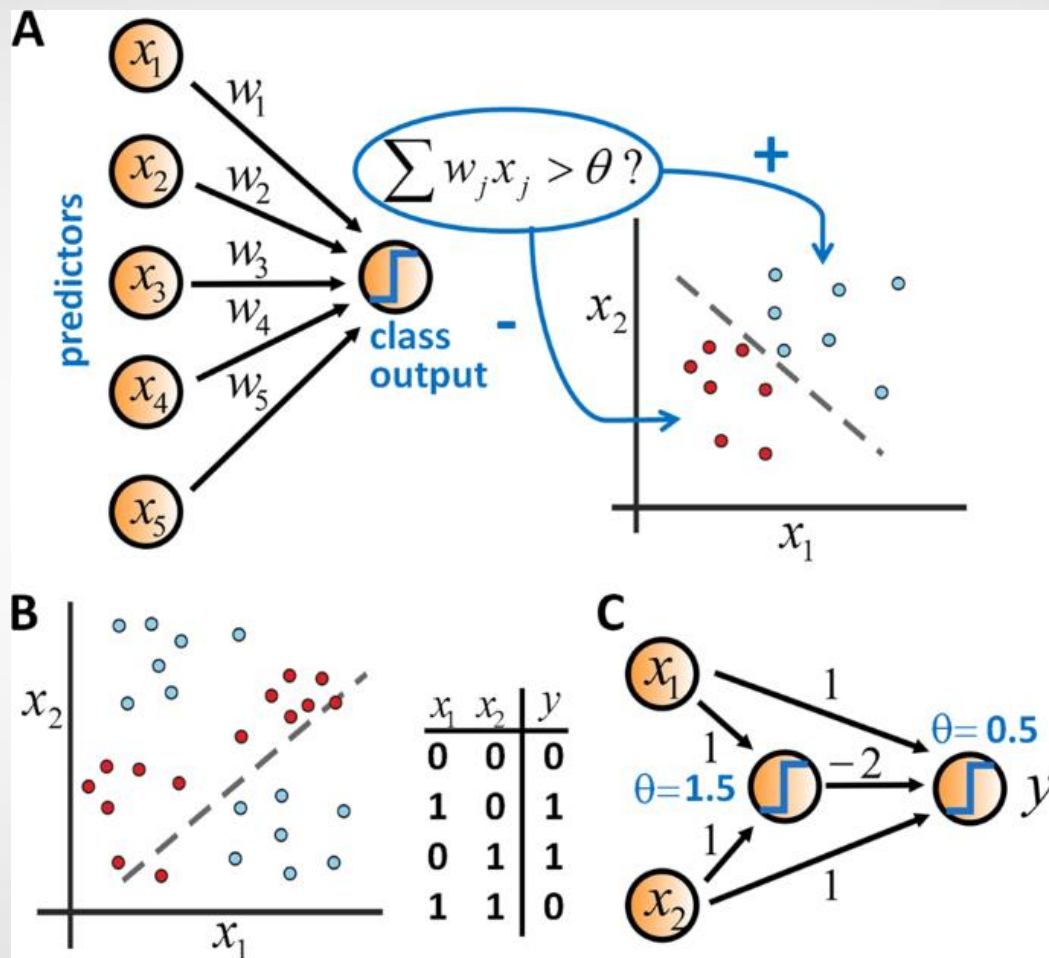


# آموزش مدل، اعتبار سنجی و تست آن

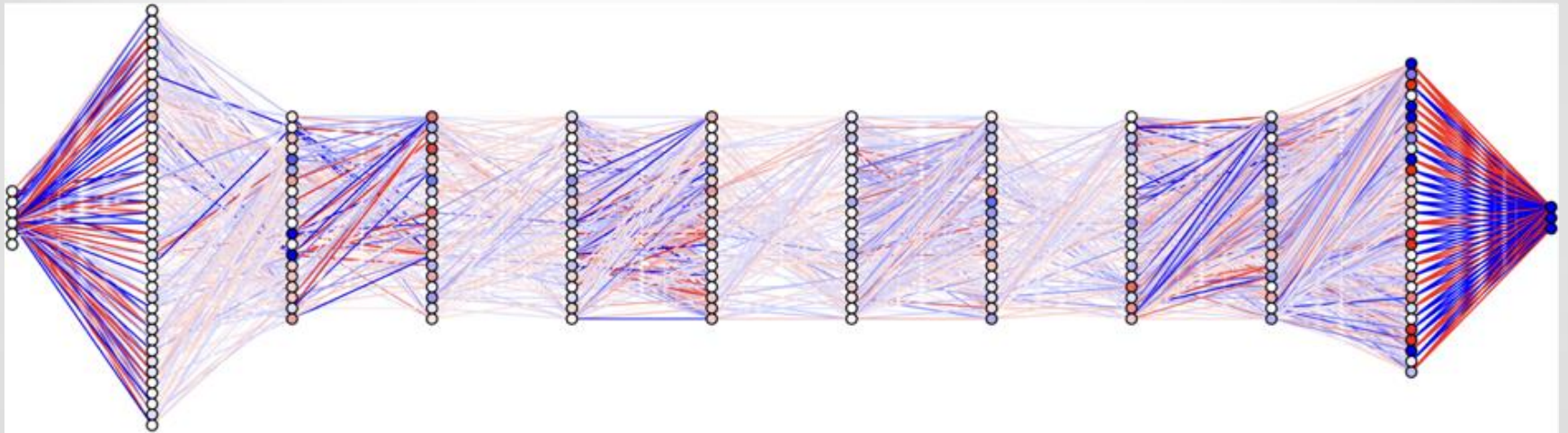




# تخمین پارامترهای مدل جهت انجام کلاس بندی



# ساختار شبکه ی عصبی Fully Connected



## محدودیت های اجرایی طرح:

- ✓ آزمون دقت مدل پیش از مرحله جمع آوری داده ها نیازمند پایلوت با داده هایی با حجم محدود می باشد که بدلیل مسائل اخلاق پژوهش در شرایط فعالی میسر نمی باشد.
- ✓ اتکای مدل بر فاکتورهای ۱۸ گانه از حیث علائم بالینی و لحاظ نکردن سایر علایم آزمایشگاهی، بیماری های زمینه ای فرد و غیره.
- ✓ ابتلای احتمالی برخی از افراد به کرونا بدون داشتن علایم که سبب خارج شدن این افراد از مطالعه خواهد شد.
- ✓ وابستگی مدل به صحت داده های جمع آوری شده که بدین منظور پژوهشگر سعی دارد در ارتباط با فاکتورهای مطالعه داده های جامع و صحیح را جمع آوری و وارد فرایند تحلیل نماید. بعلاوه با بالا بردن حجم نمونه سعی می شود دقت مدلسازی را افزایش داد.

## ملاحظات اخلاقی:

- ✓ کسب مجوز از معاونت پژوهشی دانشگاه و هماهنگی با مسئولین مربوطه به منظور اجرای پژوهش
- ✓ کسب مجوز انجام پژوهش از کمیته اخلاق دانشگاه
- ✓ توضیح به نمونه های پژوهش در مورد هدف پژوهش، نحوه همکاری، روش های جمع آوری و ضبط داده ها، اختیاری بودن شرکت در پژوهش و حق کناره گیری از پژوهش
- ✓ محرمانه ماندن کلیه اطلاعات شرکت کنندگان نزد پژوهشگر (چک لیست، مصاحبه و مشاهده) و عدم اشاره پژوهشگر به نام افراد در تحلیل
- ✓ در اختیار گذاشتن نتایج پژوهش با مسئولین مراکز مورد مطالعه
- ✓ رعایت ضوابط وزارت بهداشت در اجرای پژوهش و چاپ نتایج آن
- ✓ رعایت حقوق ادبی و امانت در استفاده از کتب و منابع علمی و ترجمه مطالب

باتشکر